

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
4. Juli 2002 (04.07.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/052791 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04L 12/24**, 29/12 (74) Anwalt: **THUL, Hermann**; Rheinmetall AG, Zentrale Patentabteilung, Rheinmetall Allee 1, 40476 Düsseldorf (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP01/15161**

(81) Bestimmungsstaaten (national): DE, US.

(22) Internationales Anmeldedatum:

20. Dezember 2001 (20.12.2001)

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

Veröffentlicht:

— ohne internationales Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

(30) Angaben zur Priorität:
100 65 158.5 23. Dezember 2000 (23.12.2000) DE

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HIRSCHMANN ELECTRONICS GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Stuttgarter Strasse 45-51, 72654 Neckartailingen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **REISTER, Klaus** [DE/DE]; Nikolausstrasse 7, 73265 Dettingen (DE).

(54) Titel: **AUTOMATIC CONFIGURATION OF NETWORK COMPONENTS**

(54) Bezeichnung: **AUTOMATISCHE KONFIGURATION VON KOMPONENTEN EINES NETZWERKES**

WO 02/052791 A2

(57) **Abstract:** The invention relates to a method and device for configuring terminals and network components within a network. A specialist is no longer necessary in order to exchange a device or a component. The user simply exchanges the terminal or the network component and places a configurations-adapter in the serial interface, whereby the newly inserted terminal or network component is automatically provided with the stored configuration and started.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Konfiguration von Endgeräten und Netzwerkkomponente innerhalb eines Netzwerkes, wobei zum Austausch eines Gerätes bzw. einer Komponente kein Spezialist benötigt wird. Das Bedienpersonal tauscht lediglich das Endgerät bzw. Die Netzwerkkomponente aus und steckt einen Konfigurations-Adapter in die serielle Schnittstelle, wobei das neu eingesetzte Endgerät bzw. die Netzwerkkomponente automatisch mit der abgespeicherten Konfiguration versorgt und gestartet wird.

B E S C H R E I B U N G**Automatische Konfiguration von Komponenten eines Netzwerkes**

10

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Konfiguration eines Endgerätes und/oder einer Netzwerkkomponente eines Netzwerkes gemäß den Merkmalen des jeweiligen Oberbegriffes der unabhängigen Patentansprü-
15 che.

Stand der Technik

Es ist allgemein bekannt, daß ein Netzwerk aus Endgeräten (netzwerkfähige
20 Geräte wie z.B. PCs, Eingabe- oder Ausgabemittel oder dergleichen) Daten über Netzwerkkomponenten (wie beispielsweise einen Ethernet Switch) austauschen. Beim Anschluß an solche Netzwerke und zur Inbetriebnahme müssen bei den Endgeräten und auch bei den Netzwerkkomponenten selber Kommunikations- und Betriebsparameter konfiguriert werden, bevor ein Datenaus-
25 tausch über das Netzwerk und der reguläre Betrieb möglich sind. Die Art der Konfiguration der Parameter ist vom Typ des Netzwerkes abhängig und kann einfach oder aufwendig sein, manuell oder teilautomatisiert durchgeführt werden und stellt demzufolge unterschiedliche Anforderungen an die Qualifizierung des Bedienpersonals.

30

Eine wichtige Anforderung vor allem im Betrieb der Steuerungs- und Automatisierungstechnik ist der rasche Austausch ausgefallener Geräte oder Netzwerkkomponenten, um kostenintensive Stillstandszeiten der zu steuernden Anlagen 5 oder Systeme möglichst gering zu halten. Die ausgetauschten Geräte oder Komponenten müssen vor ihrer Inbetriebnahme in gleicher Weise wie das ausgefallene Teil konfiguriert werden, um nach dem Austausch deren Funktion übernehmen zu können. So beschränkt sich die Konfiguration der Kommunikationsparameter von Feldbus fähigen Geräten lediglich darauf, das einige wenige 10 Schalter eingestellt werden, was auch von geringer qualifiziertem Personal durchgeführt werden kann.

In neuerer Zeit werden die eigentlich für den Bereich der Bürokommunikation entwickelten Netzwerkstandards (wie beispielsweise Ethernet, lokale Brücken 15 nach IEE802.1 und die TCP/IP-Protokollfamilie) vermehrt für Steuerungs- und Automatisierungsaufgaben eingesetzt. Die Konfiguration der Kommunikations- und Betriebsparameter von Geräten- und Netzwerkkomponenten ist für dieses Netzwerkumfeld wesentlich komplexer und umfangreicher als bei Feldbussen. Dies ist vielleicht noch innerhalb der Bürokommunikation hinnehmbar, da dort 20 qualifiziertes Personal zur Verfügung steht und Stillstandszeiten wenig kritisch sind. Eine umfangreiche Konfiguration kann aber im Bereich der Steuerungs- und Automatisierungstechnik nicht hingenommen werden, da hier einerseits die Stillstandszeiten kostenintensiv sind und im Regelfall qualifiziertes Personal nicht zur Verfügung steht.

25

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, für dieses Netzwerkumfeld ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Konfiguration von Endgeräten und Netz- 30 werkkomponenten anzugeben, mit dem die eingangs geschilderten Nachteile vermieden werden.

Diese Aufgabe ist durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

5 Erfindungsgemäß ist ein Verfahren vorgesehen, bei dem eine Konfiguration von zumindest einem Endgerät/einer Netzwerkkomponente zunächst abgespeichert ist und bei Austausch des Endgerätes/der Komponente die abgespeicherte Konfiguration auf ein Ersatzgerät/Ersatzkomponente übertragen wird. Damit wird das Endgerät bzw. die Netzwerkkomponente plug-and-play-fähig

10 gemacht, um ein Ersatzgerät/eine Ersatzkomponente ohne weiteren Aufwand, insbesondere ohne Zuhilfenahme von qualifiziertem Personal im Netzwerk austauschen zu können, wobei gleichzeitig die ursprüngliche Konfiguration in dem ausgetauschten Gerät bzw. der ausgetauschten Netzwerkkomponente eingestellt wird. Damit wird es möglich, daß nach der Inbetriebnahme des

15 Netzwerkes, wenn kein entsprechend geschultes Personal mehr zur Verfügung steht oder nur in nicht ausreichend kurzer Zeit, die bei der Inbetriebnahme der Anlage vorgenommene Konfiguration in diesem Fehlerfall auf die Ersatzkomponenten zu übertragen. Die Konfiguration wird also bei der Inbetriebnahme einer Anlage von qualifiziertem Personal vorgenommen, d.h. es werden alle be-20 nötigen Informationen über die Kommunikations- und Betriebsparameter der Netzwerkkomponenten und Endgeräte abgespeichert. Danach können diese Parameter durch einen einfachen manuellen Eingriff auf die Ersatzgeräte bzw. Ersatzkomponenten übertragen werden.

25 In Weiterbildung der Erfindung erfolgt die Abspeicherung in einem Adapter, der nach dem Austausch des Endgerätes/der Netzwerkkomponente mit dem Ersatzgerät/der Ersatzkomponente verbindbar ist und mindestens eine eindeutige Kennung zur Konfiguration des Ersatzgerätes/der Ersatzkomponente liefert. Soll innerhalb der Topologie des Netzwerkes ein Endgerät bzw. eine Netzwerk-30 komponente ausgetauscht werden (z.B. wegen eines Defektes), wurde vorher während des fehlerfreien Betriebes oder bei Inbetriebnahme die eingestellte Konfiguration in einem Speichermittel des Adapters abgelegt. Nach dem Austausch des Endgerätes/der Netzwerkkomponente kann diese abgespeicherte

Konfiguration ohne weiteres durch Verbindung des Adapters mit der Schnittstelle des Gerätes bzw. der Komponente übertragen werden, so daß das Ersatzgerät/die Ersatzkomponente sofort und ohne weiteres einsatzbereit ist.

5 Damit bleiben z.B. nicht nur ursprünglich vom Werk oder Hersteller abgespeicherte Konfigurationen erhalten, sondern auch veränderte Konfigurationen, die gerade bei komplexen Netzwerken erforderlich sind und oftmals von der Werkseinstellung abweichen.

10 In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Adapter, insbesondere ein serieller Adapter ohne eigene Spannungsversorgung, in eine Schnittstelle, insbesondere in eine serielle Schnittstelle, des Endgerätes/der Komponente bzw. des Ersatzgerätes/der Ersatzkomponente eingesteckt wird. Dadurch ist ohne weiteres eine schnelle und unkomplizierte Datenübertragung möglich, um
15 die in dem Adapter abgespeicherte Konfiguration an das Ersatzgerät/die Ersatzkomponente zu übertragen. Die gesamte Konfiguration, wie insbesondere die Betriebs- und Kommunikationsparameter des Gerätes bzw. der Komponente, sind auf einem Speicher, insbesondere einem EEPROM, des Adapters abgespeichert.

20

In Weiterbildung der Erfindung erhält der Adapter im eingesetzten Zustand seine Stromversorgung von dem Endgerät bzw. von der Netzwerkkomponente. Dadurch ist der Adapter jederzeit einsatzbereit und kann über einen langen Zeitraum während des Netzwerkbetriebes verwendet werden.

25

Im folgenden ist das Verfahren sowie eine beispielhafte Vorrichtung (Netzwerk) beschrieben und anhand der einzigen Figur erläutert.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

30

In der Figur ist ein Netzwerk 1 gezeigt, das in beliebiger Anzahl und an beliebigen Orten ein oder mehrere Endgeräte 2 (wie z.B. PC) aufweist. Unter den Begriff Endgerät fallen auch Eingabeeinheiten 3, Ausgabeeinheiten 4, Sensoren 5

sowie Aktuatoren 6 und weitere vergleichbare entsprechende Mittel. Die Anzahl und der Ort der genannten Endgeräte hängt von der Topologie des Netzwerkes ab. In Betracht kommen beispielsweise als Einsatzfelder die Steuerung oder 5 Regelung von verfahrenstechnischen Anlagen oder sonstige Anwendungen in der Steuerungs- und Automatisierungstechnik sowie innerhalb der Bürokommunikation. Dies stellt jedoch keine Beschränkung des Einsatzgebietes der vorliegenden Erfindung dar.

10

Wege zur Ausführung der Erfindung

Die beschriebenen Endgeräte mit den Bezugsziffern 2 bis 6 sind entweder einzeln oder in Gruppen an Netzwerkkomponenten 7 angeschlossen. Je nach Art und Ort des Endgerätes erfolgt ein Datenaustausch zwischen dem jeweiligen 15 Endgerät und dem zugehörigen Netzwerk 7 über eine Datenleitung 8, wobei innerhalb des Netzwerkes 1 gleichartige oder unterschiedliche Datenleitungen 8 zum Einsatz kommen können.

Zum Beispiel zwei Endgeräte 2 (oder nur ein Endgerät oder mehr als zwei 20 oder aller Endgeräte des Netzwerkes 1) weisen jeweils eine Schnittstelle 9 bzw. 10 auf, bei denen es sich insbesondere um serielle Schnittstellen handelt. Mit den Bezugsziffern 11 und 12 sind an dem jeweiligen Endgerät 2 die Adapter 11 und 12 vorhanden. Für mehrere Endgeräte können auch verschiedene Adapter zum Einsatz kommen. Je nach Komplexität des Netzwerkes und Art der Endgeräte 25 kann auch für jedes Endgerät ein Adapter vorhanden sein, die wiederum gleich oder unterschiedlich in der Bauart sind. Gleches gilt auch die den Netzwerkkomponenten zugeordneten Adapter. Denn wenigstens eine Netzwerkkomponente 7 (insbesondere alle Netzwerkkomponenten) weist (weisen) eine (insbesondere serielle) Schnittstelle 13 mit einem zugehörigen Adapter 14 auf. 30 Bei Inbetriebnahme des Netzwerkes 1 wurde die Konfiguration der Endgeräte und der zugehörigen Netzwerkkomponenten in den Adapters 11 und 12 (wobei auch mehr oder weniger Adapter vorhanden sein können) abgespeichert. Stellt sich nun heraus, daß ein Endgerät 2 beispielsweise wegen eines Defektes oder

einer Modernisierung ausgetauscht werden soll (oder eine Netzwerkkomponente 7), so kann ohne weiteres ein Austausch erfolgen, wobei danach der zugehörige Adapter mit dem neuen Endgerät oder der neuen Netzwerkkomponente verbunden wird und somit die zugehörige Konfiguration eingestellt wird. Dies erfolgt während des BOOT-Vorganges, wobei der aufgesteckte Adapter auf seinem Speicher (insbesondere dem EEPROM) eine eindeutige Kennung abgespeichert hat mit der die Konfiguration mittels geeignetem Protokoll von einem Server geholt werden kann oder die gesamte Konfiguration von dem Adapter aus geladen werden kann. Der Adapter erhält dabei seine Spannungsversorgung von dem zugehörigen Endgerät bzw. der Netzwerkkomponente, die beispielsweise ein Ethernet-Switch sein kann.

Es wird also ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Konfiguration von Endgeräten und Netzwerkkomponenten innerhalb eines Netzwerkes zur Verfügung gestellt, wobei zum Austausch eines Gerätes bzw. einer Komponente kein Fachpersonal (Spezialist) benötigt wird. Das Bedienpersonal tauscht lediglich ein Endgerät bzw. eine Netzwerkkomponente aus und steckt einen Konfigurations-Adapter in die serielle Schnittstelle, wobei das neu eingesetzte Endgerät bzw. die Netzwerkkomponente automatisch mit der abgespeicherten Konfiguration versorgt und gestartet wird.

Bezugszeichenliste:

5

1. Netzwerk
2. Endgerät
3. Eingabeeinheit
4. Ausgabeeinheit
- 10 5. Sensor
6. Aktuator
7. Netzwerkkomponente
8. Datenleitung
9. Schnittstelle
- 15 10. Schnittstelle
11. Adapter
12. Adapter
13. Schnittstelle
14. Adapter

20

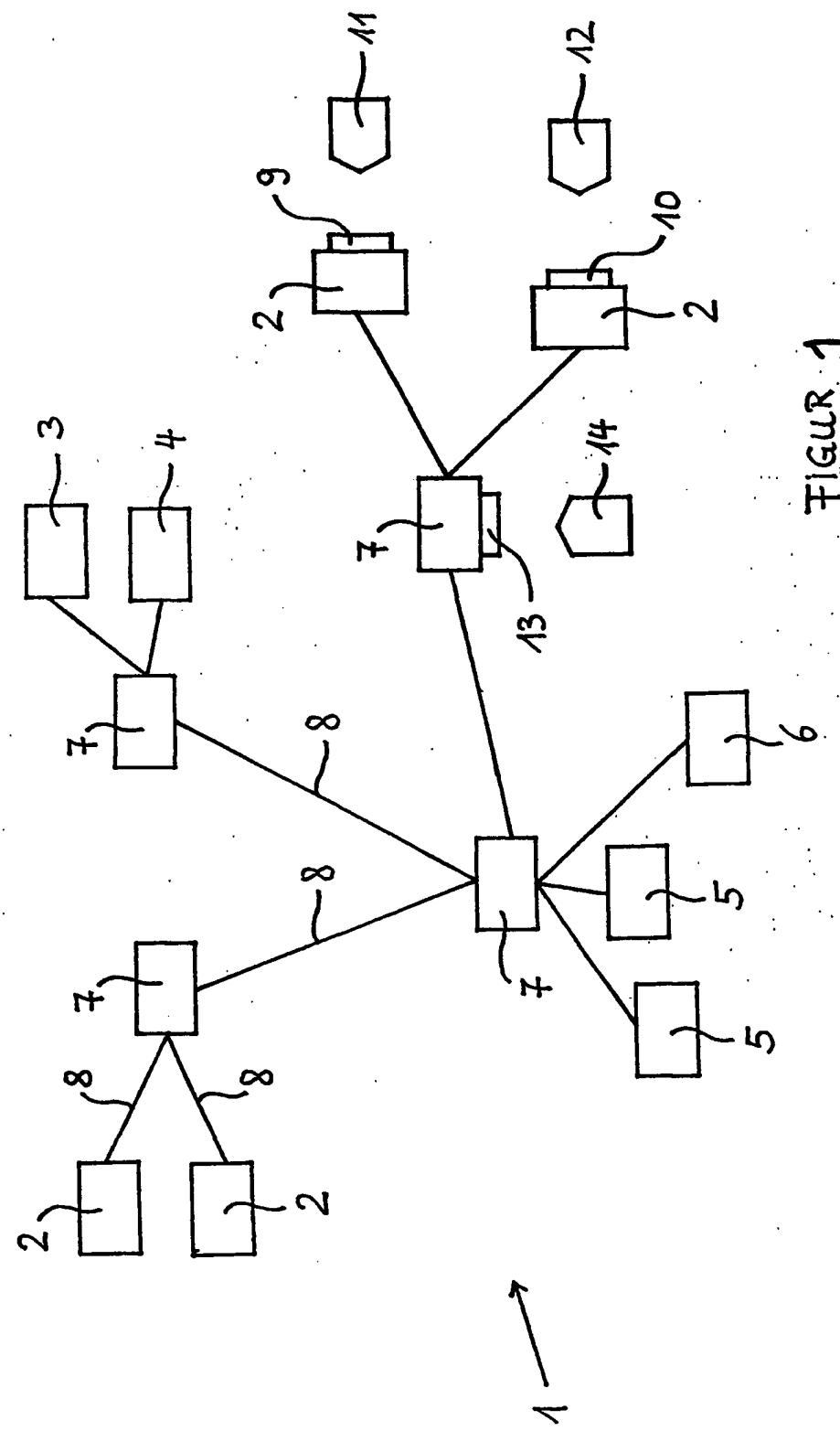
25

P A T E N T A N S P R Ü C H E

- 10 1. Verfahren zur Konfiguration von Endgeräten bzw. Netzwerkkomponenten innerhalb eines Netzwerkes, dadurch gekennzeichnet, daß eine Konfiguration von zumindest einem Endgerät und/oder zumindest einer Netzwerkkomponente zunächst abgespeichert ist und bei Austausch des Endgerätes/der Netzwerkkomponente die abgespeicherte Konfiguration auf ein Ersatzgerät bzw. eine Ersatzkomponente übertragen wird.
- 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abspeicherung in einem Adapter erfolgt, der nach Austausch mit dem Ersatzgerät/der Ersatzkomponente verbindbar ist und mindestens eine eindeutige Kennung 20 zur Konfiguration des Ersatzgerätes/der Ersatzkomponente liefert.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Adapter, insbesondere ein serieller Adapter ohne eigene Spannungsversorgung, in eine Schnittstelle, insbesondere in eine serielle Schnittstelle, des Endgerätes/der Komponente bzw. des Ersatzgerätes/der Ersatzkomponente einge- 25 steckt wird.

9

4. Vorrichtung zur Konfiguration von Endgeräten (2 bis 6) und Netzwerkkomponenten (7) innerhalb eines Netzwerkes (1) stattfindet, dadurch gekennzeichnet, daß das Endgerät (2 bis 6) bzw. die Netzwerkkomponente (7) eine Schnittstelle (9, 10, 13) aufweist, die derart mit einem Adapter (11, 12, 14) verbindbar ist, daß die Abspeicherung in dem Adapter (11, 12, 14) erfolgt, der mit dem Endgerät (2 bis 6)/der Netzwerkkomponente (7) sowie nach Austausch mit einem Ersatzgerät/einer Ersatzkomponente verbindbar ist.
10
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Adapter (11, 12, 14) im eingesteckten Zustand seine Stromversorgung von dem Endgerät (2 bis 6)/der Netzwerkkomponente (7) erhält.
- 15 6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Netzwerkkomponente (7) ein Ethernet-Switch ist.



FIGUR 1